

Stücke des Puzzles hochautomatisiertes Fahren: H-Metapher und H-Mode Zwischenbericht 2006

Dr.-Ing. Frank O. Flemisch, Dipl.-Ing. Johann Kelsch,
Dipl.-Psych. Anna Schieben, Dipl.-Inform. Julian Schindler



Deutsches Zentrum
DLR für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Frank.Flemisch@DLR.de

> 15. Oktober 2006 > Folie 1

Institut für Verkehrsführung und Fahrzeugsteuerung > Technologien aus Luft- und Raumfahrt für Straße und Schiene



Überblick:

**DLR Verkehr / Automotive
Automation im Fahrzeug**

H-Metapher

H-Mode

Das Puzzle hochautomatisiertes Fahren





Überblick:

DLR Verkehr / Automotive

Automation im Fahrzeug

H-Metapher

H-Mode

Das Puzzle hochautomatisiertes Fahren



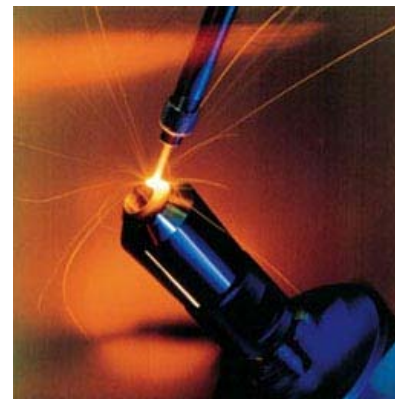
Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. in der Helmholtz-Gemeinschaft

Forschungsbereiche

- Luftfahrt
- Raumfahrt
- Energie
- Verkehr

Das DLR in Zahlen

- Gesamtbudget:
 - 2004 1.194 Mio. Euro
 - 2005 1.168 Mio. Euro
- Wissenschaftliche Kompetenz:
 - über 5.100 MitarbeiterInnen
 - davon 2.300 WissenschaftlerInnen



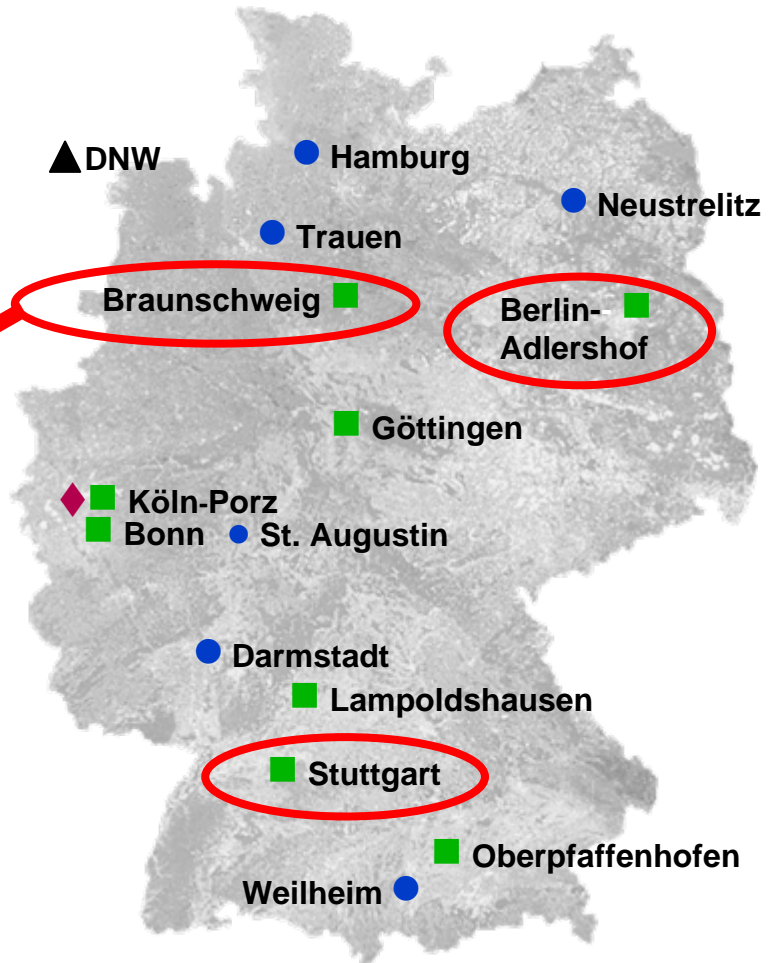
Schwerpunkt Verkehr

Verkehrsinstitute des DLR

➤ Institut für Verkehrsforschung

➤ Institut für Verkehrsführung
und Fahrzeugsteuerung

➤ Institut für Fahrzeugkonzepte



Institut für Verkehrsführung und Fahrzeugsteuerung

Sitz: Braunschweig
Seit: März 2001
Leitung: Prof. Dr.-Ing. Karsten Lemmer
Mitarbeiter: Momentan 61 Mitarbeiter aus
verschiedenen wissenschaftlichen Bereichen

Aufgabenspektrum

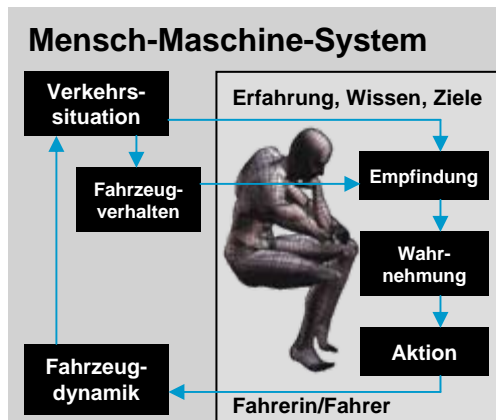
- Grundlagenforschung
- Erstellen von Konzepten und Strategien
- Prototypische Entwicklungen

Forschungsgebiete

- Automotive
- Bahnsysteme

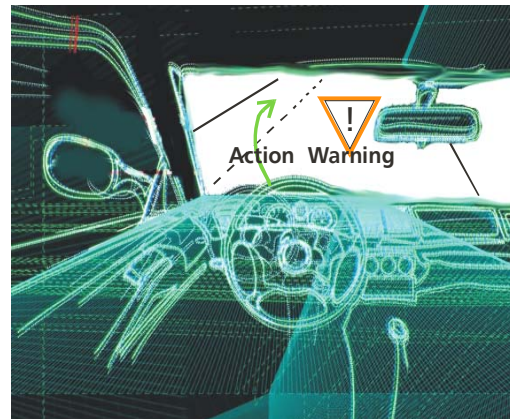


Themenfelder im Bereich Automotive



Grundlagen der Fahrerassistenz

- Fahrermodellierung
- Systemarchitektur
- Fahrer-Umwelt: Verkehrsführung



Angewandte Fahrerassistenz

- Menschzentrierte Gestaltung
- Mensch-Maschine-Schnittstelle
- Anpassung an Fahrer und Situation



Erprobung der Fahrerassistenz

- Fahrerassistenzsystemelabor
- Entwicklung von Untersuchungsmethodiken

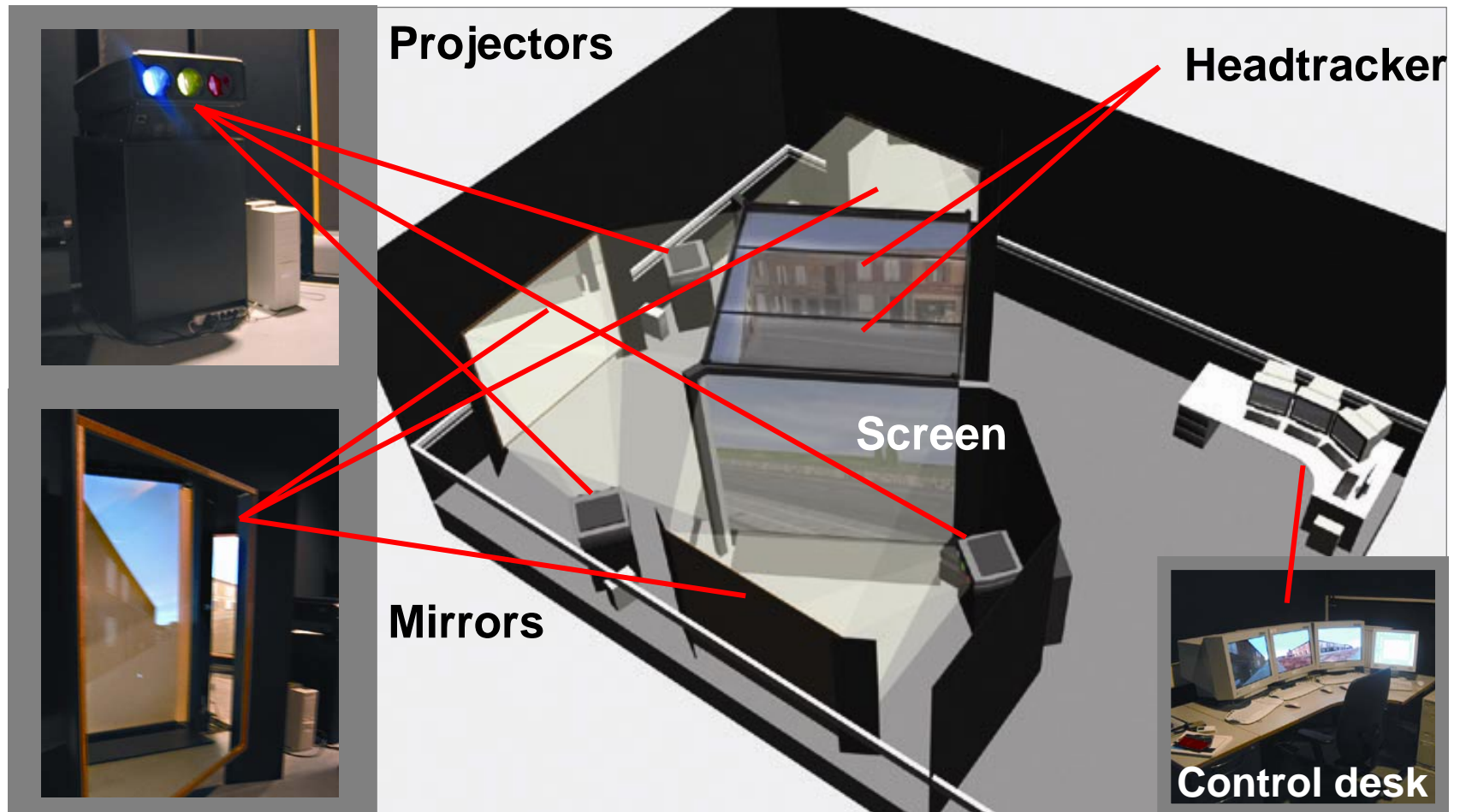
Research infrastructure: Automotive Systems

Experimental System



Research infrastructure: Automotive Systems

Virtual Reality Laboratory



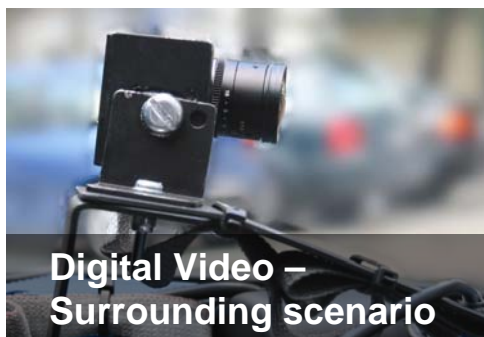
Research infrastructure: Automotive Systems

Driving Simulator



Research infrastructure: Automotive Systems

Research vehicle ViewCar





Überblick:

DLR Verkehr / Automotive

Automation im Fahrzeug

H-Metapher

H-Mode

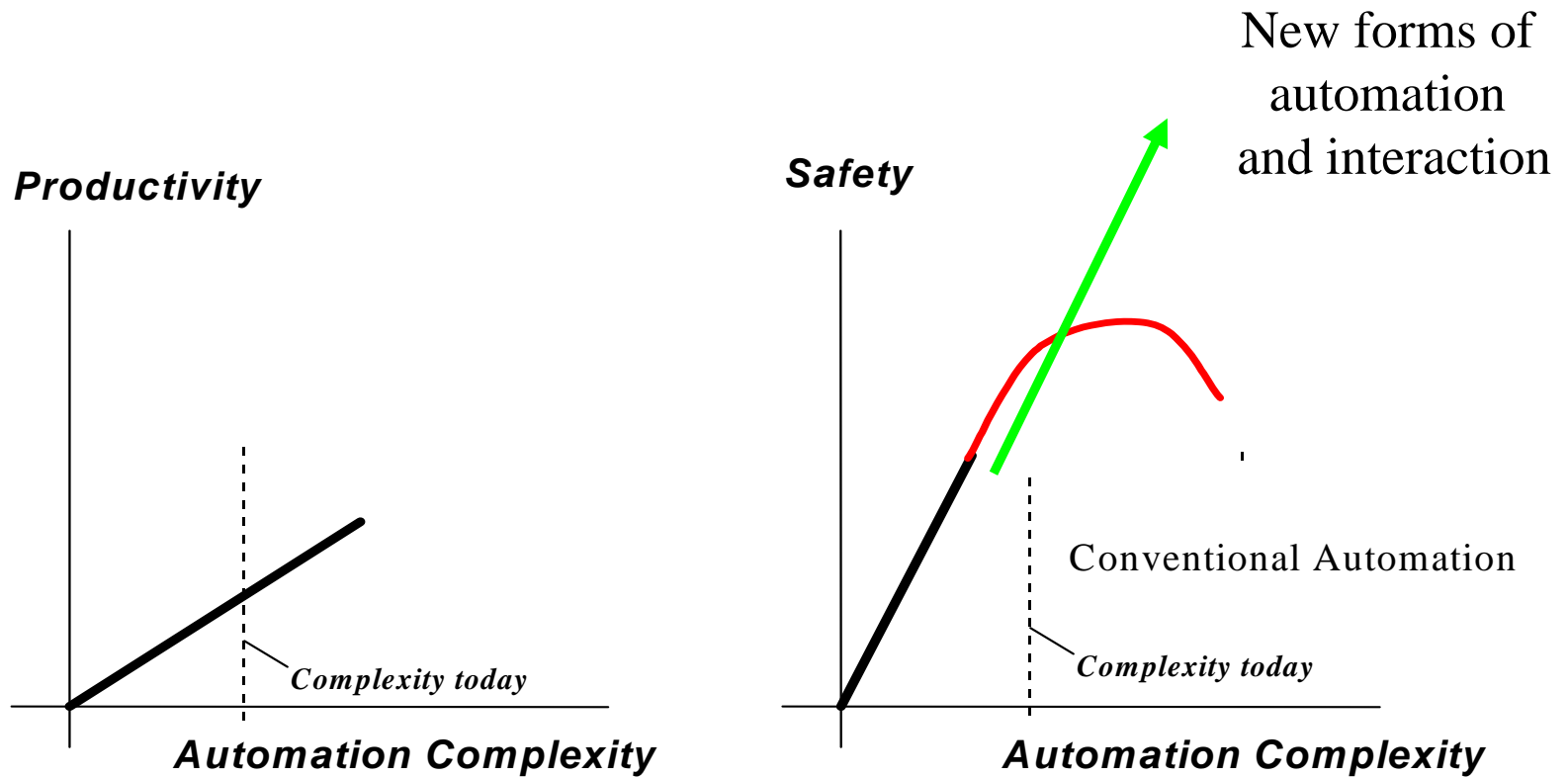
Das Puzzle hochautomatisiertes Fahren



Automation im Fahrzeug: „Technology pushes“



Background: Automation complexity



(Onken 1999, modified)





Überblick:

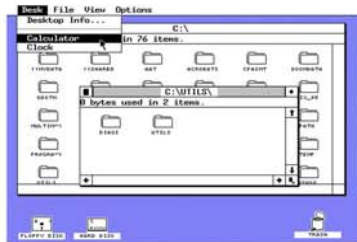
**DLR Verkehr / Automotive
Automation im Fahrzeug**

H-Metapher

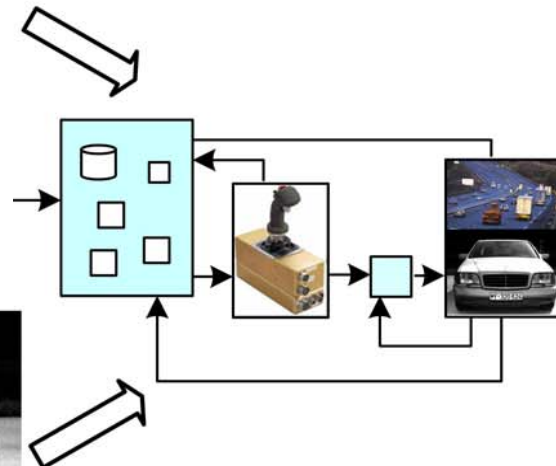
H-Mode

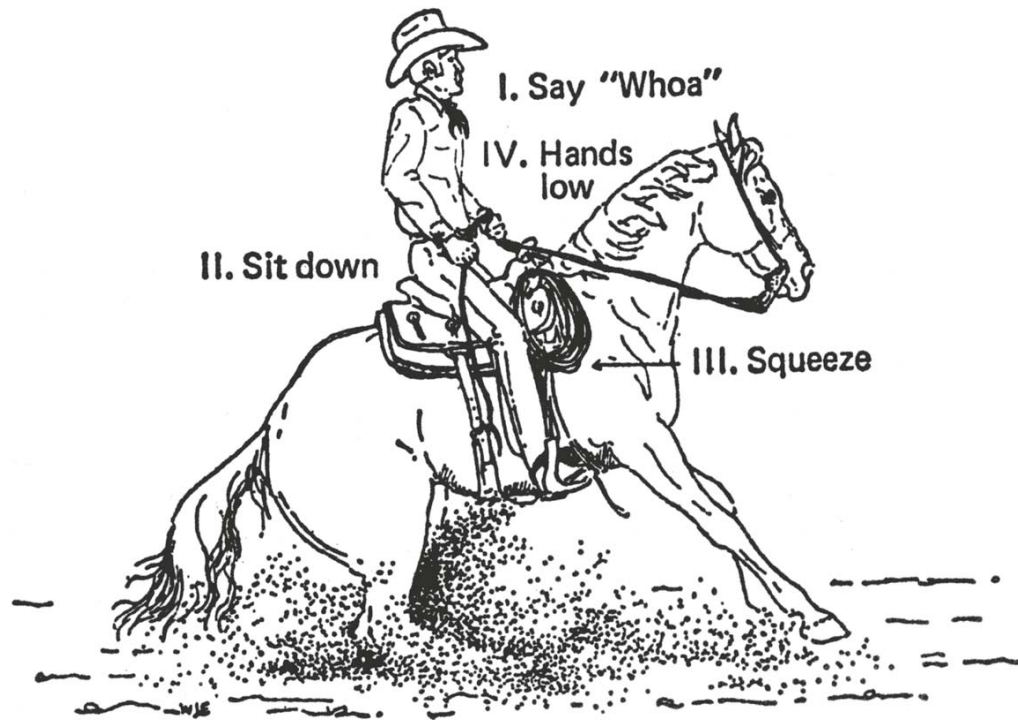
Das Puzzle hochautomatisiertes Fahren



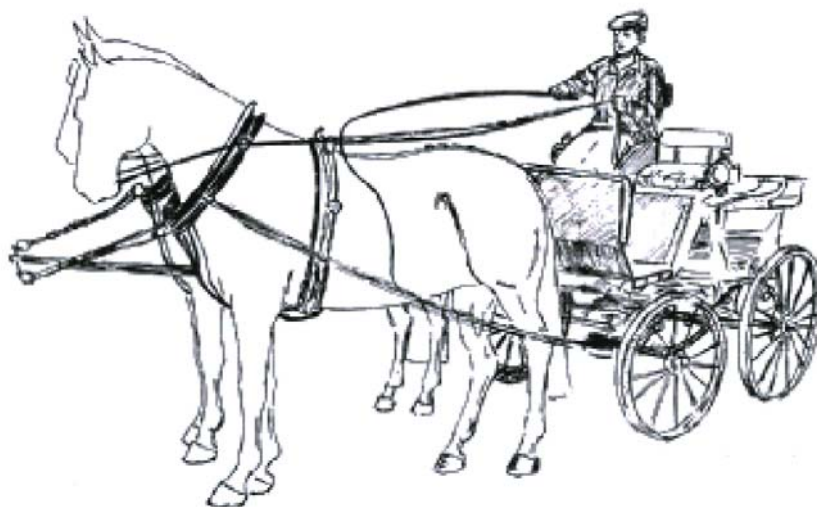


?

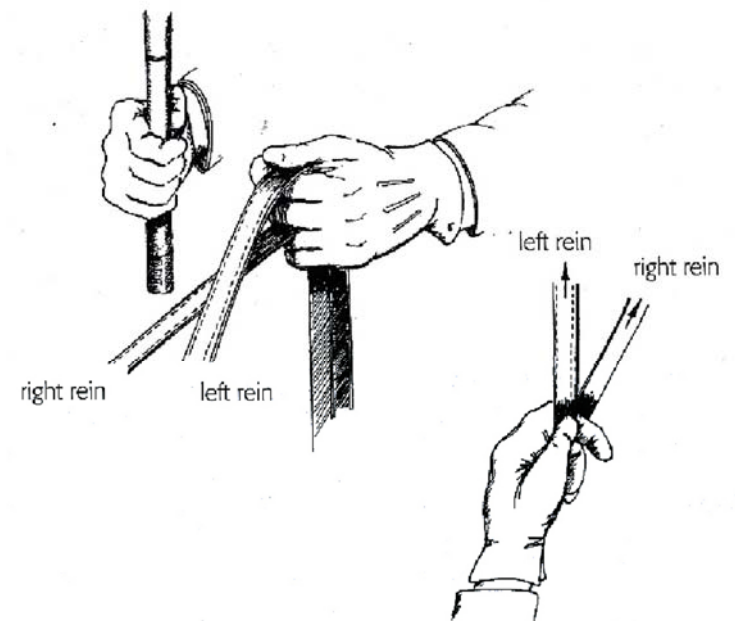




**Figure 8 - Stopping (Western Equestrian)
(Miller, 1975)**



**Figure 11 - Horse Cart
(GNEF, 2002)**

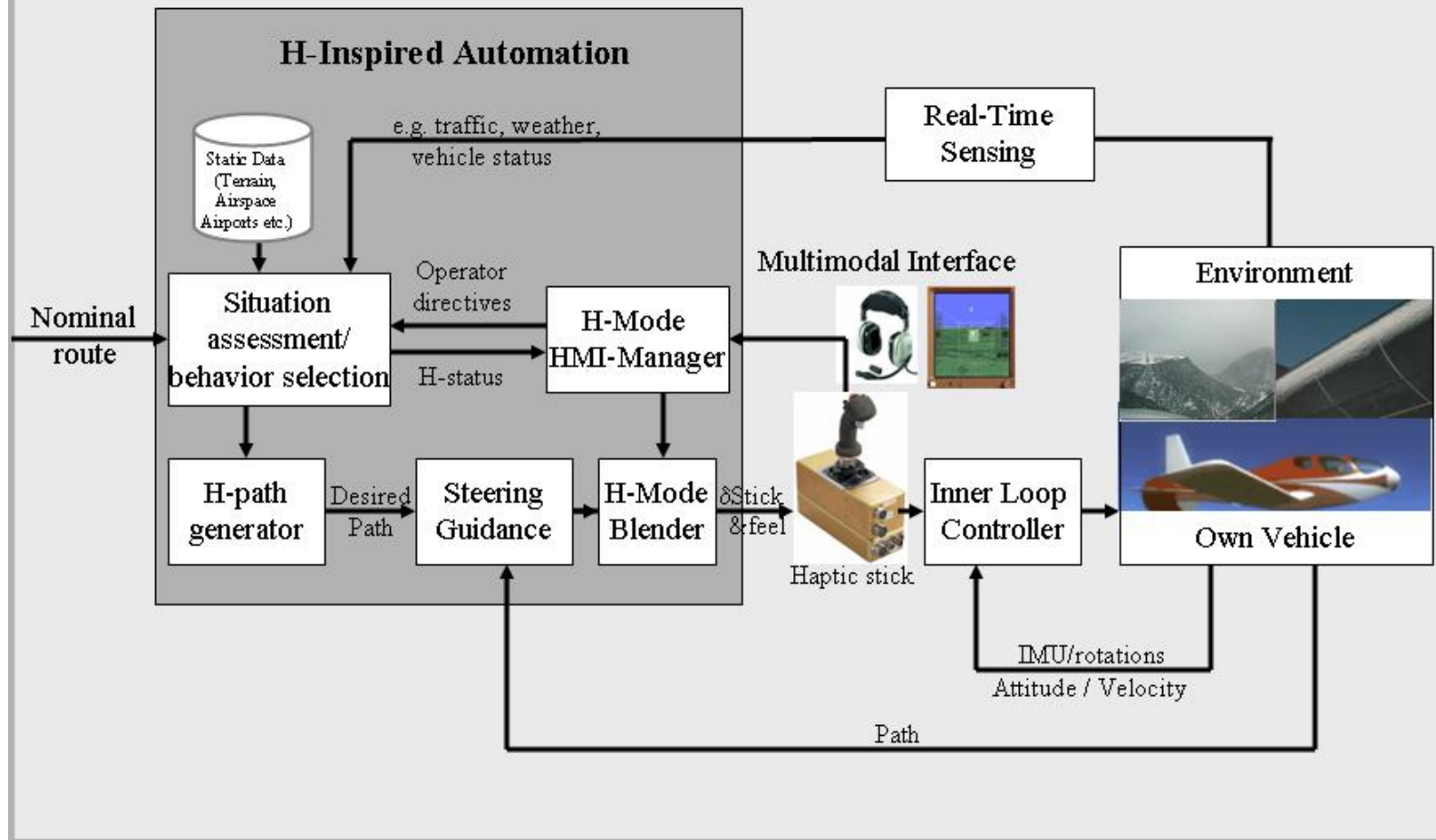


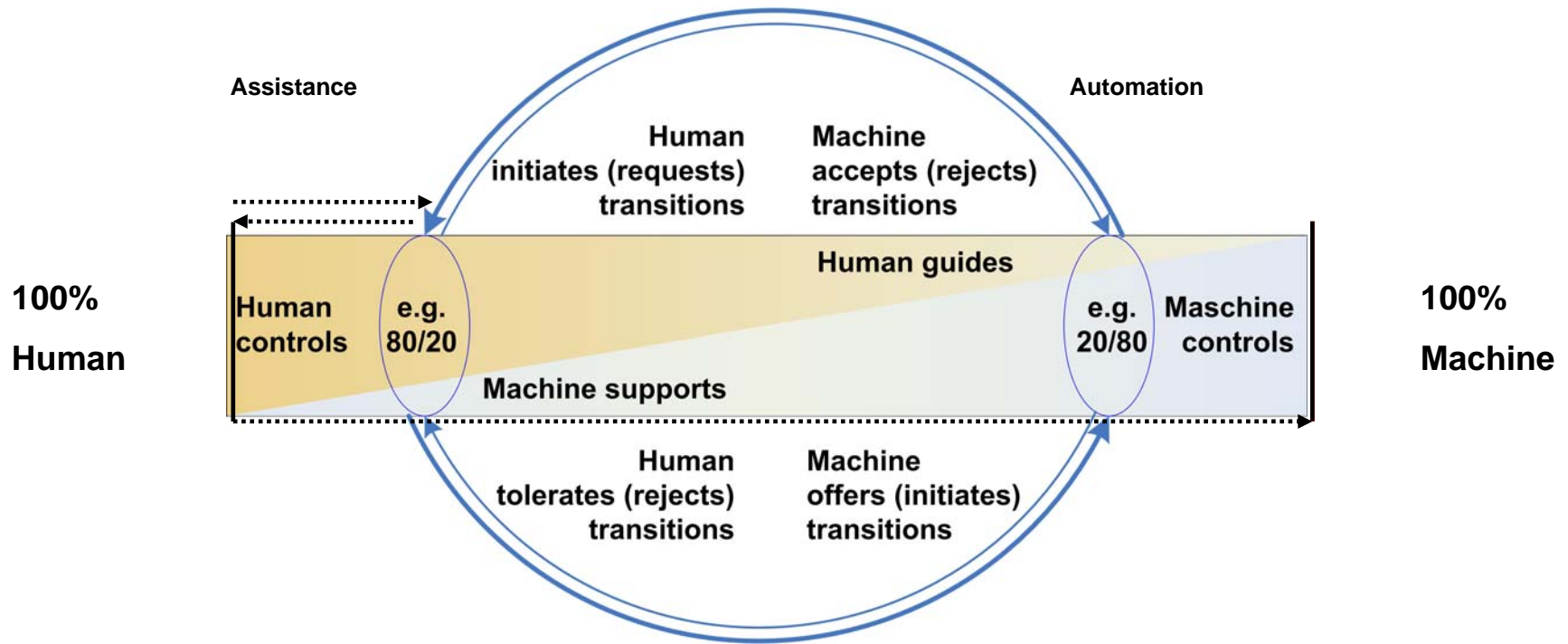
**Figure 12 - Basic Position of Hands & Reins
in Horse Cart Driving (GNEF, 2002)**



H-Metapher für Fahrzeuge								
Halten Sie dies für eine gute Idee? Nein, gar nicht					2	6	10	Ja, sehr

Conceptual System Diagram for Aviation Application





The H-Metaphor as a guideline for vehicle automation and -interaction

*Frank O. Flemisch, Catherine A. Adams, Sheila R. Conway,
Ken H. Goodrich, Michael T. Palmer, Paul C. Schutte*





Überblick:

**DLR Verkehr / Automotive
Automation im Fahrzeug**

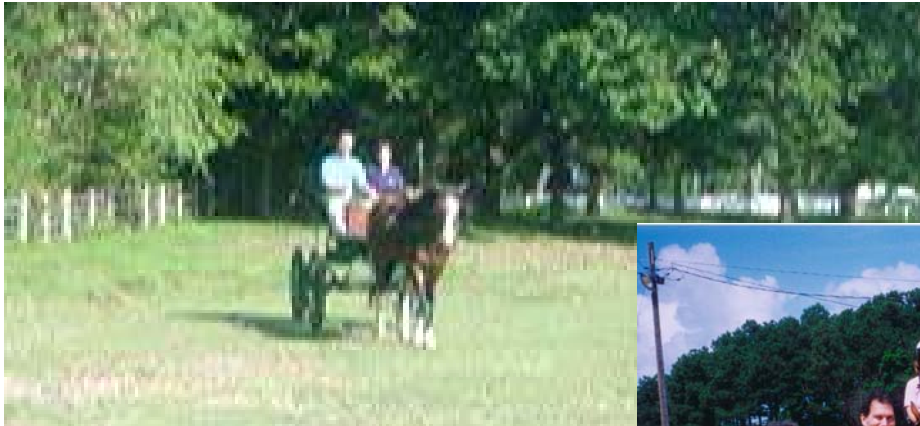
H-Metapher

H-Mode

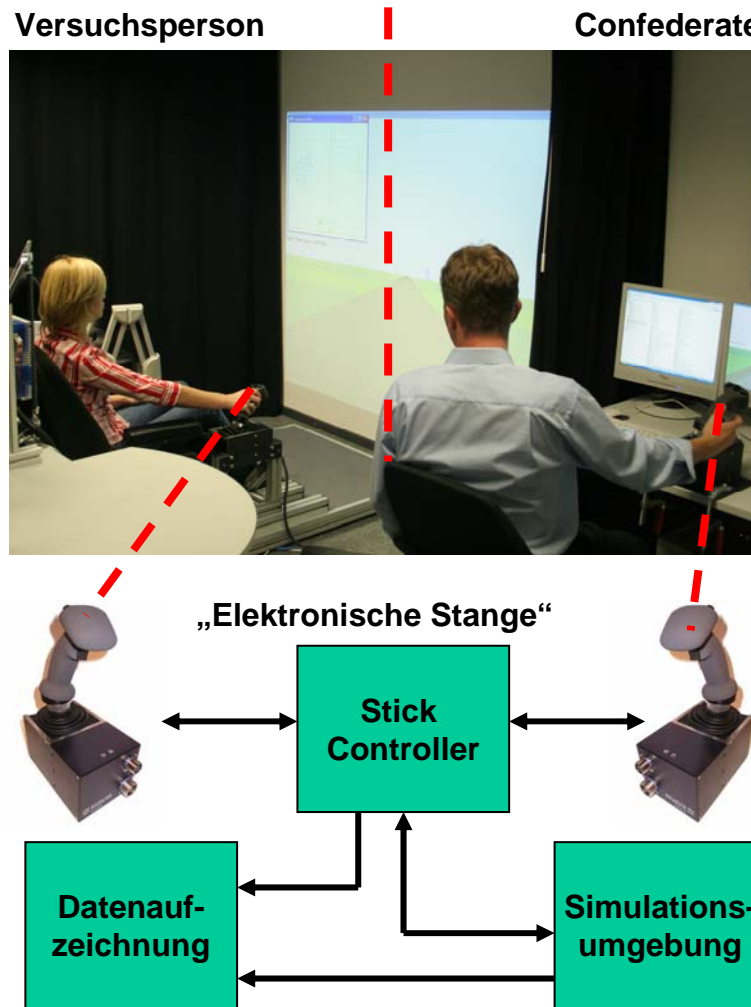
Das Puzzle hochautomatisiertes Fahren



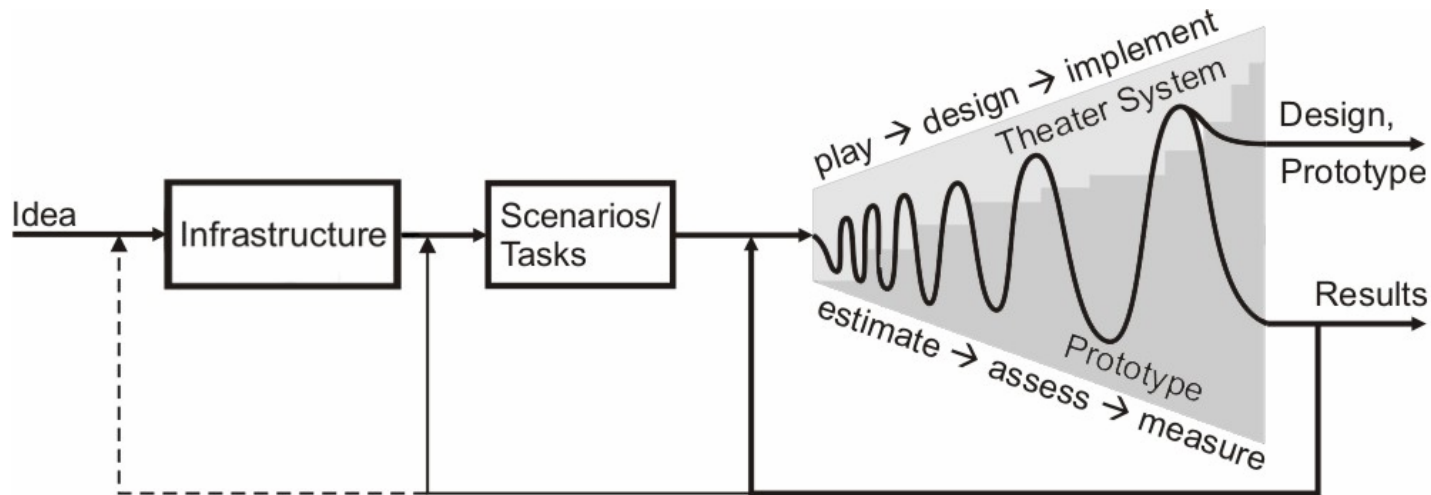
From H-Metapher to H-Mode



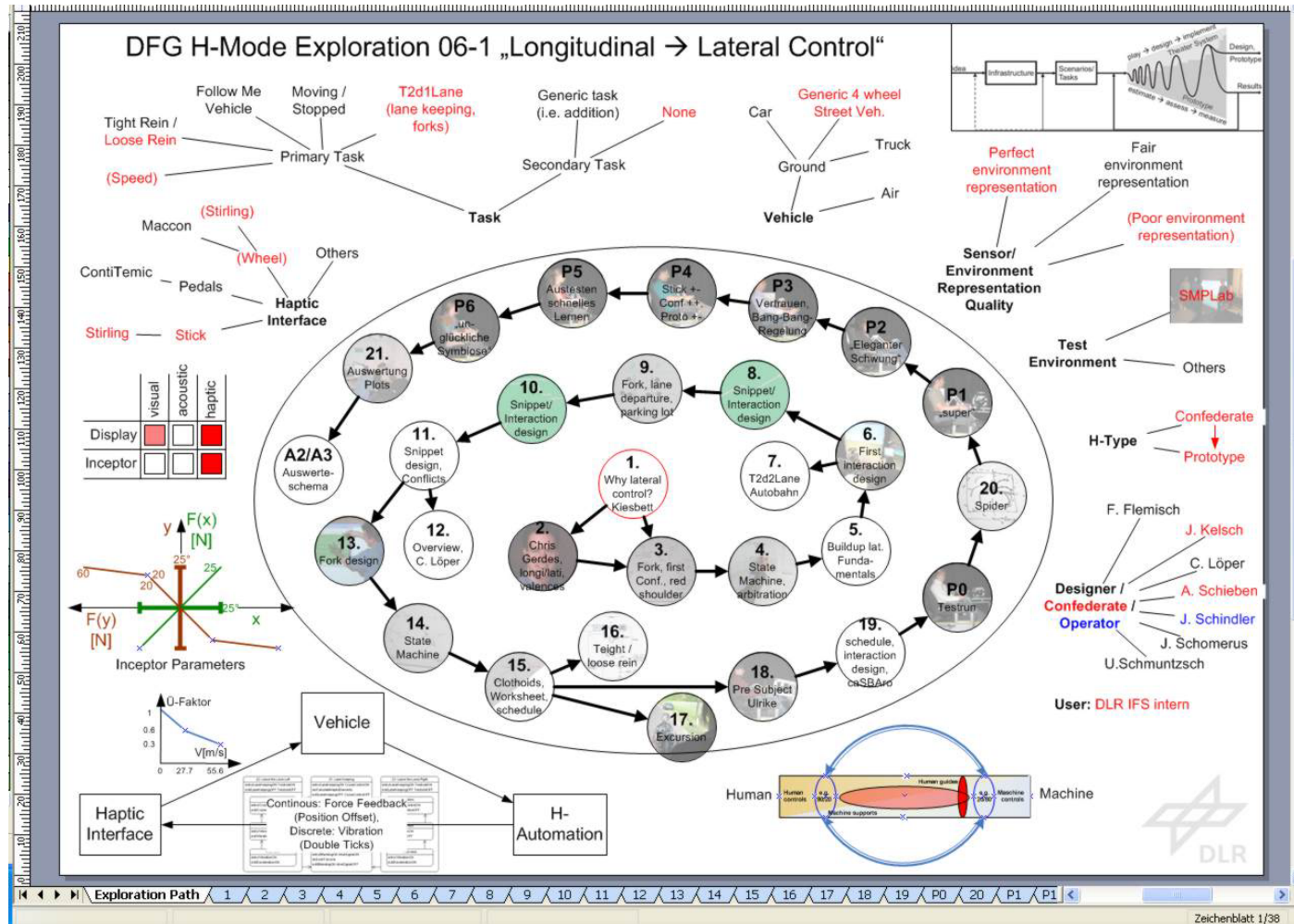
Theatersystem zur Gestaltung haptischer MMI



Erwartungsbasiertes Gestalten von Automation



Exploratives Vorgehen bei der Gestaltung von FAS

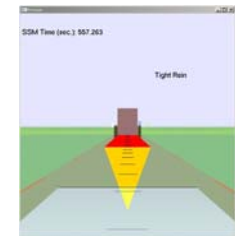
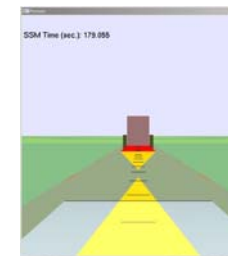
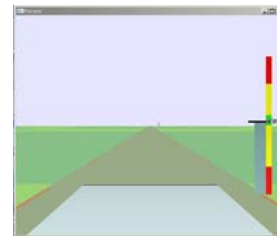
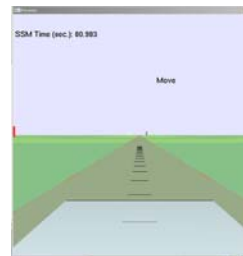


Campaign1: Exploration for 1d guidance tasks

Exploration → Usability Assessment

Debriefing/Replay
Proto1d Recording
Proto1d Teaching
T1d Recording
T1d Teaching
T1d Expectations

PreRuns
Prototype
WalkThr. Theater
Scenario

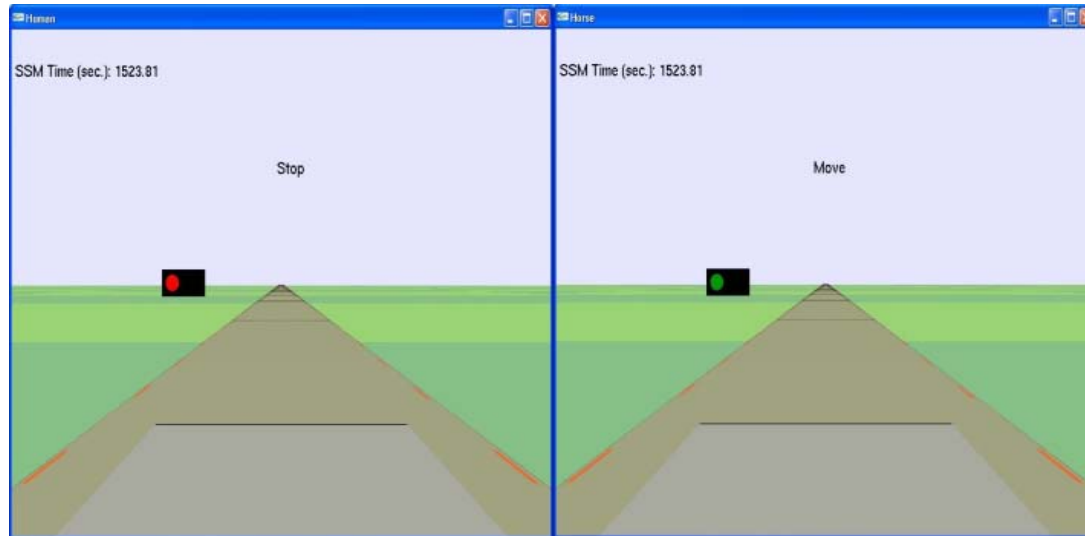


MovingStopped Speed

Distance Tight/LooseRein



H-Mode 1d: MovingStopped



H-Autom→ ↓Person	Move Deman d	Move	Stop	Stop Dema nd
Move Demand			S M	S M
Move			S M	S M
Stop	S M	S M		
Stop Demand	S M	S M		



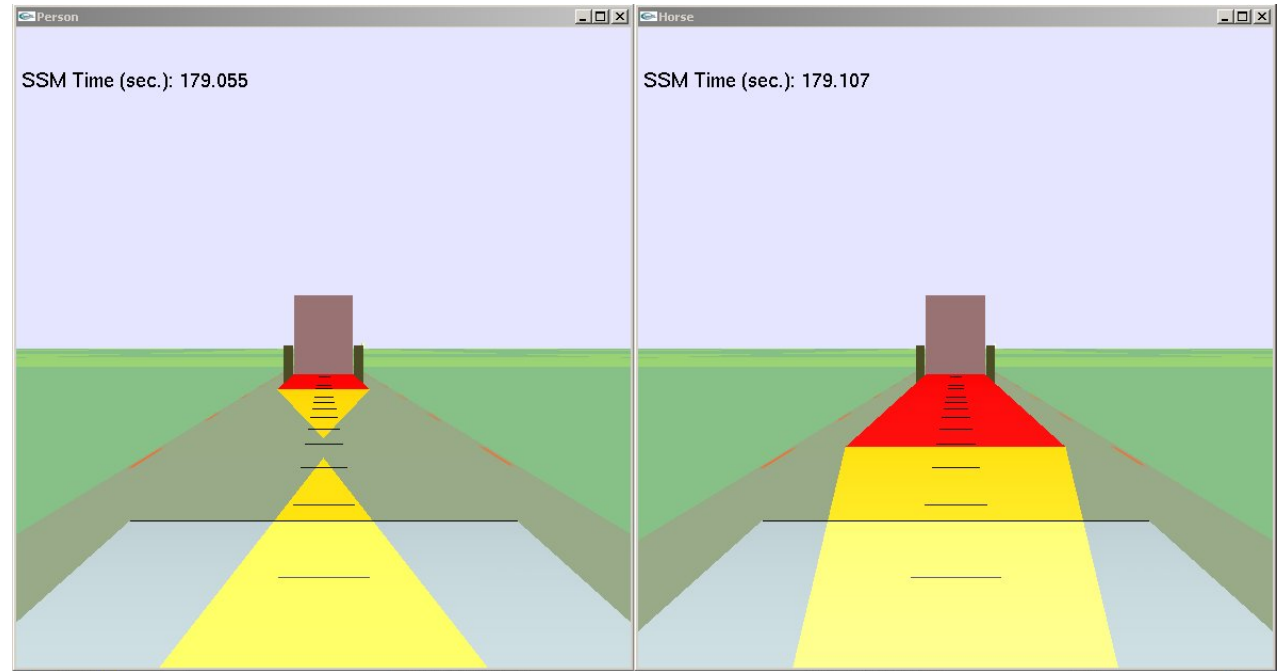
H-Mode 1d: Distanz, "Eis" Snippet

P

H

Debriefing/Replay
Proto1d Recording
Proto1d Teaching
T1d Recording
T1d Teaching
T1d Expectations

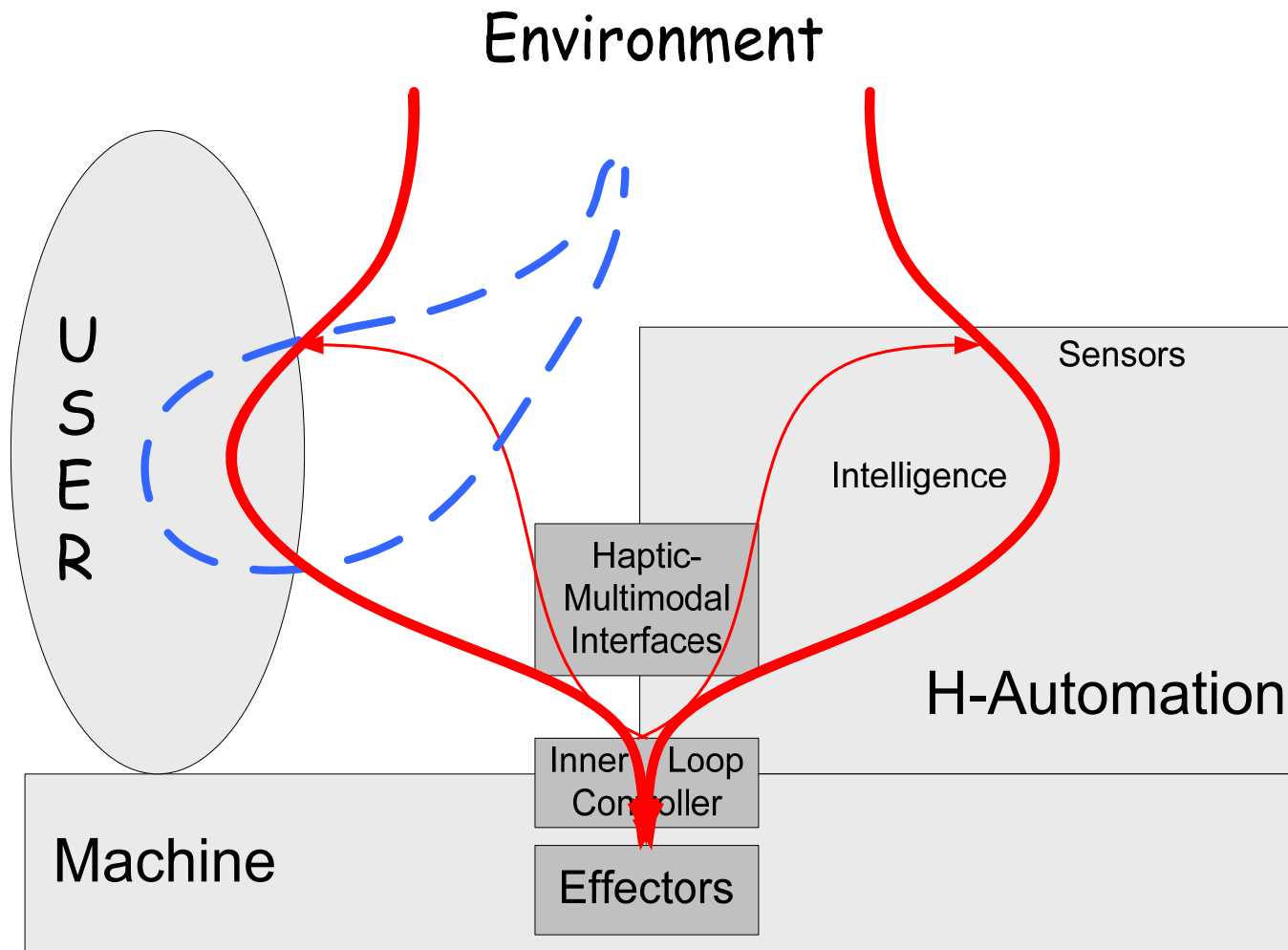
PreRuns
Prototype
WalkThr. Theater
Scenario



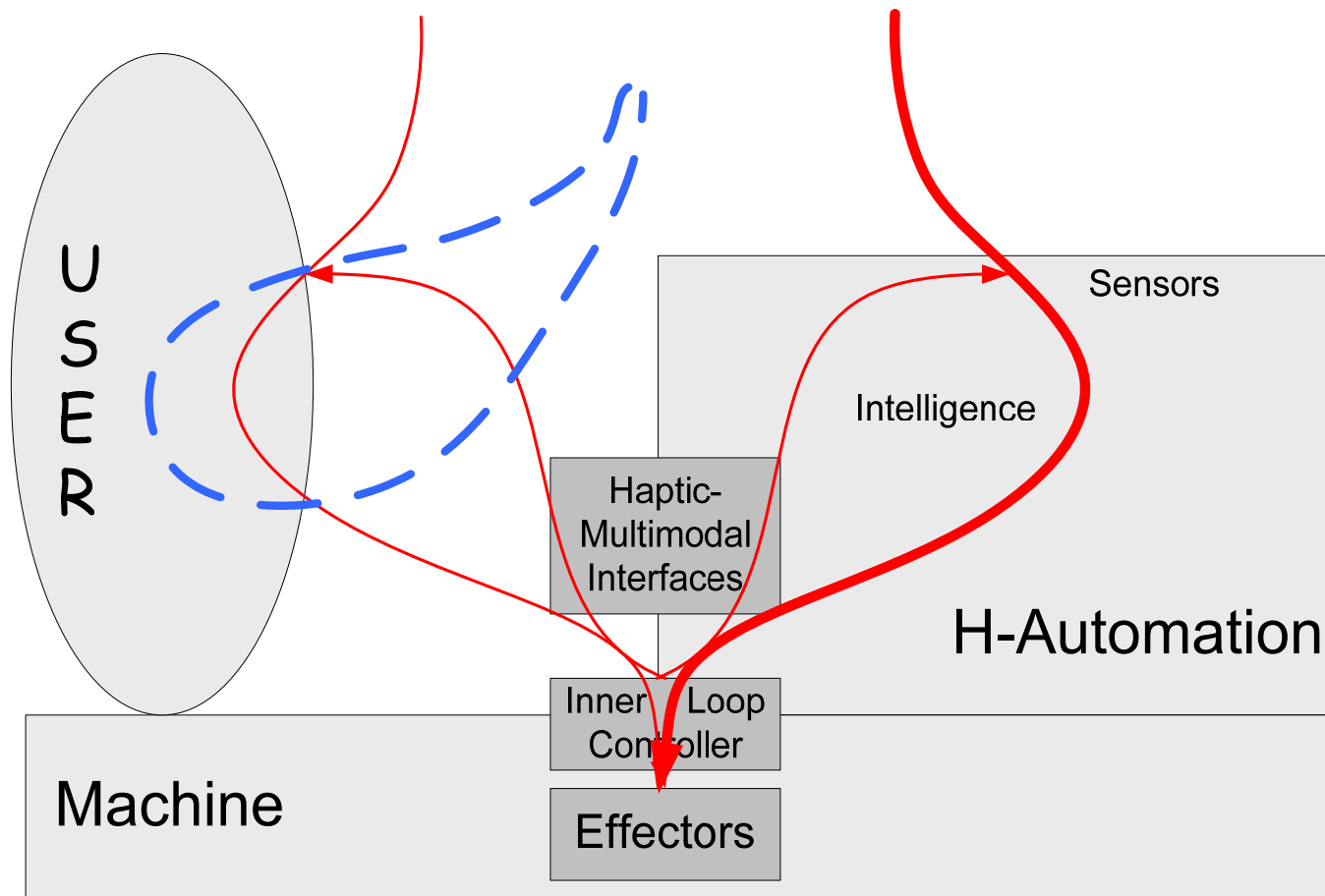
MovingStopped Speed **Distance** Tight/LooseRein



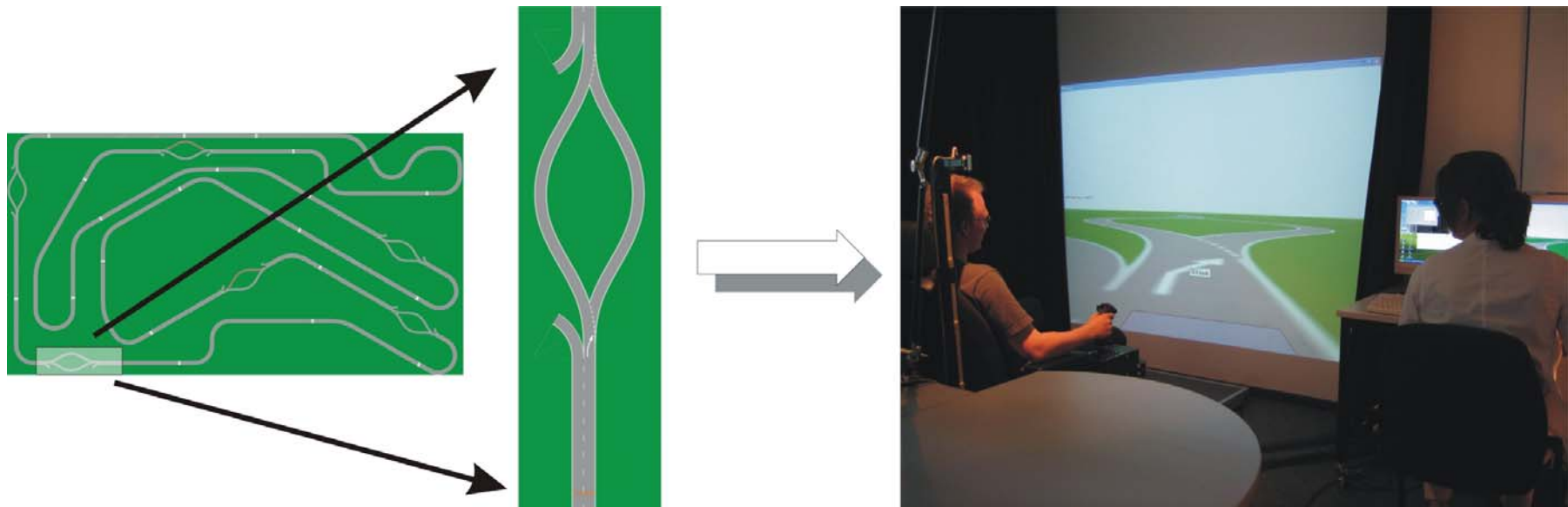
H-Mode 1d: Scheme Tight Rein → Loose Rein



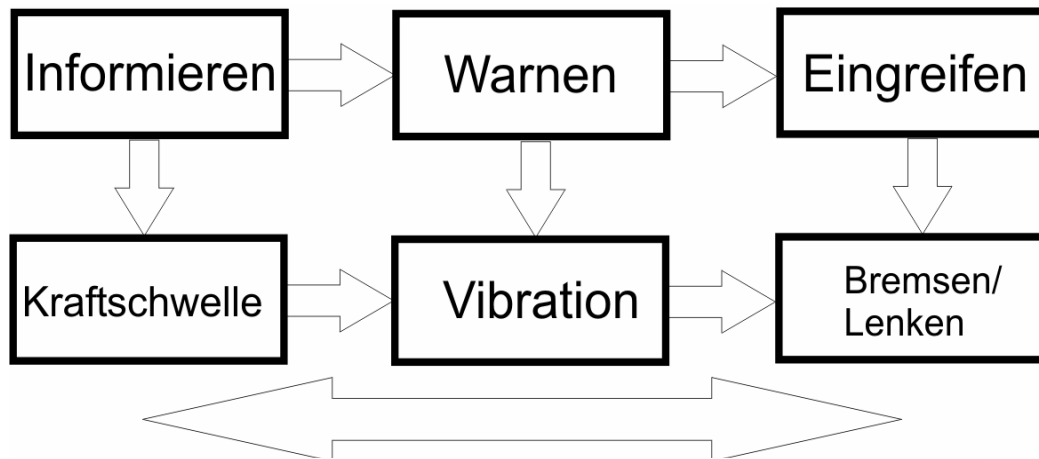
Environment



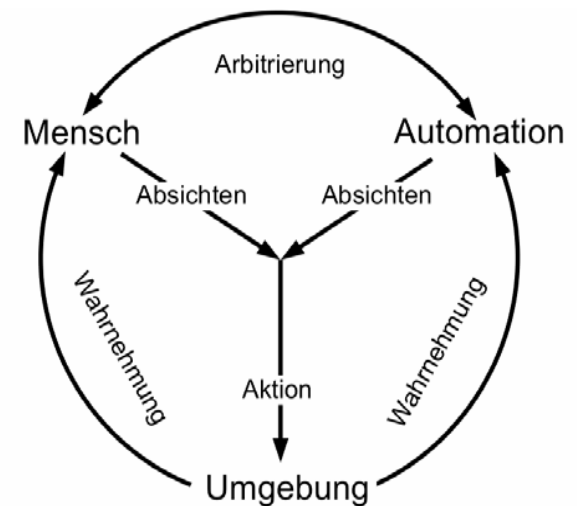
H-Mode 2d: Lane Keeping / Lane Departure



Längs- und Querführung sind mental eng gekoppelt!
Wir brauchen auch Mechanismen zum Auflösen v. Konflikten!

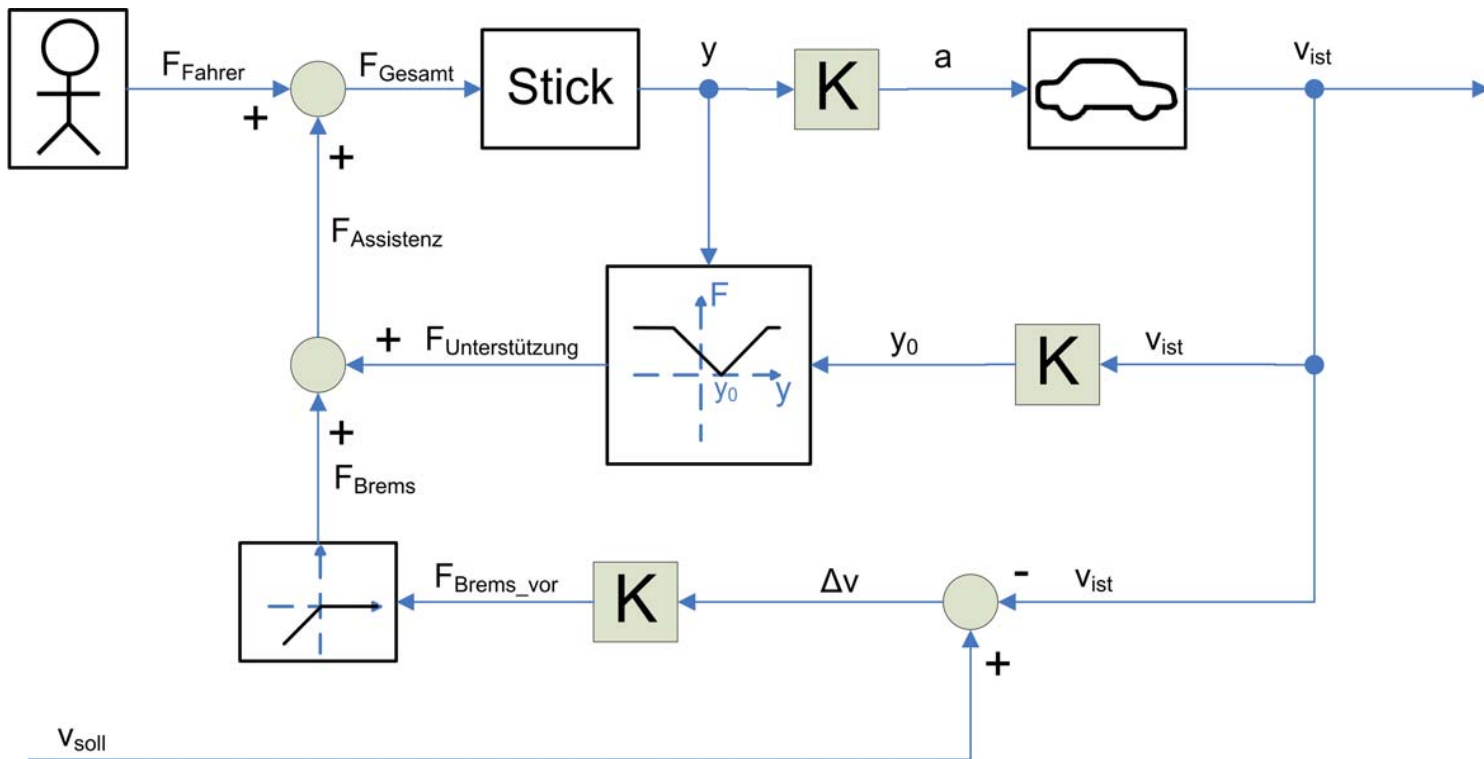


Pferd und virtuelles Kiesbett

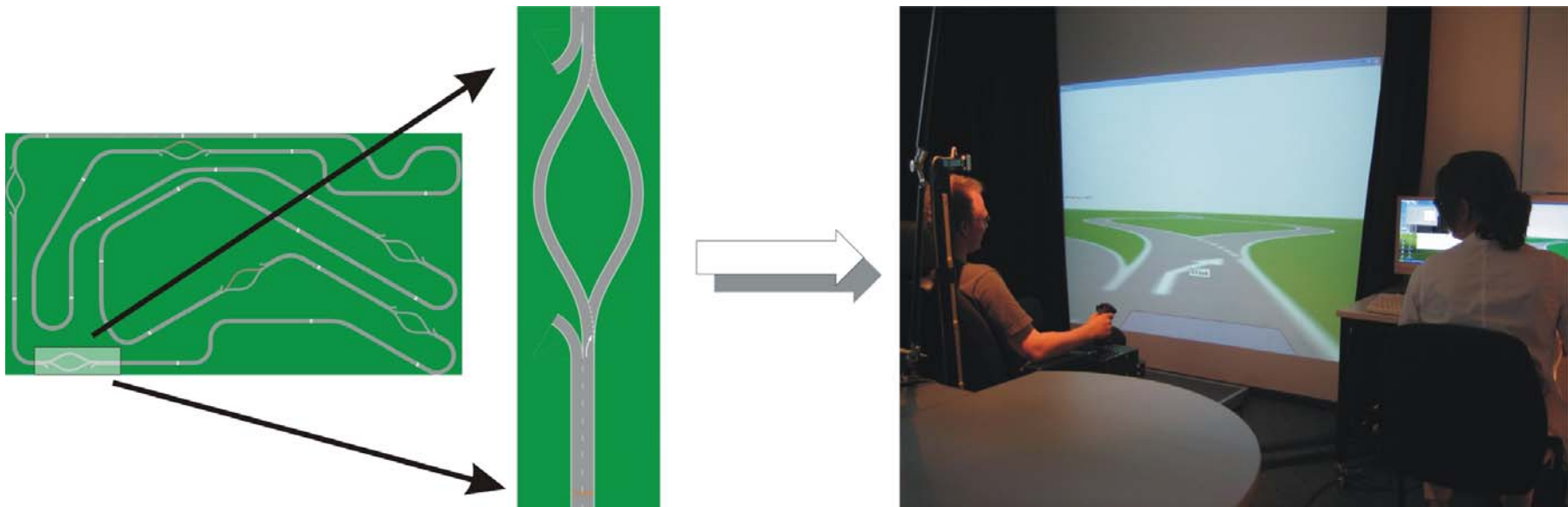


Arbitration

Unterstützung bei der Geschwindigkeitsregelung



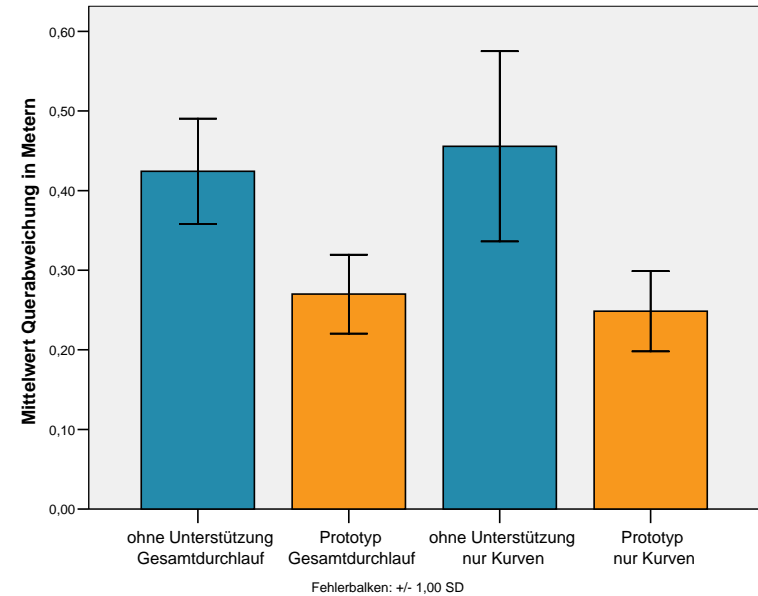
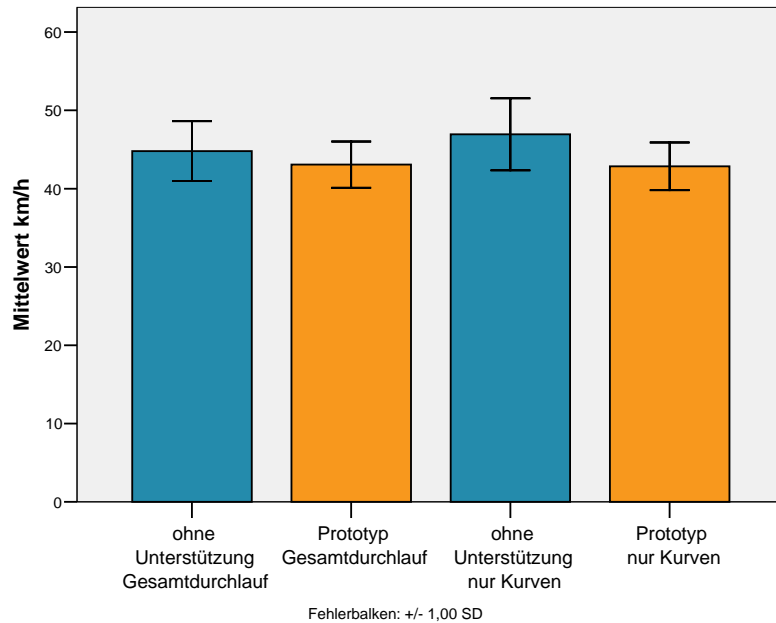
H-Mode 2d: Lane Keeping / Lane Departure



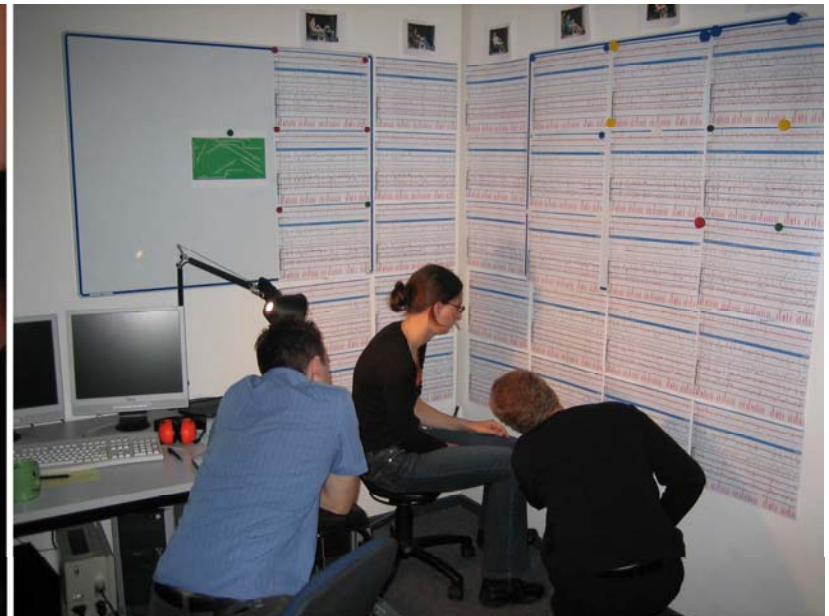
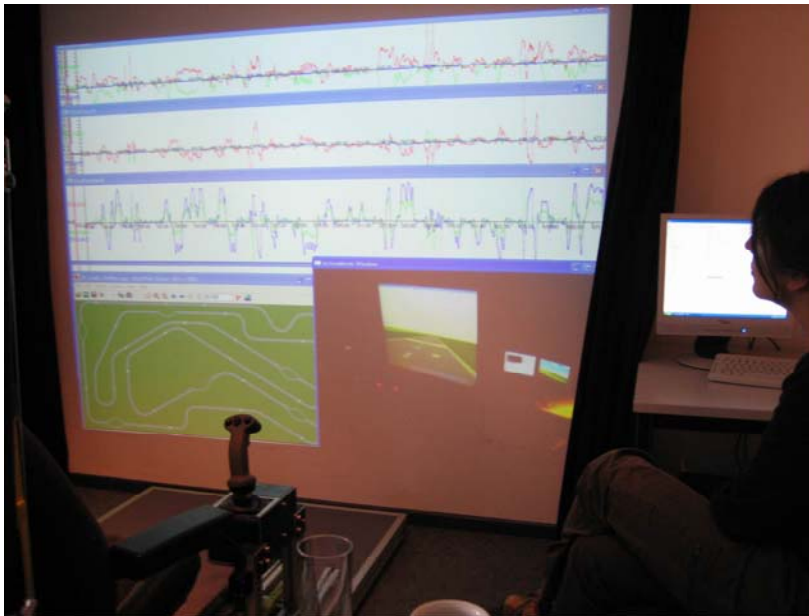
H-Mode 2d, Lane Keeping, Lane Departure

Feature DLR Nein, gar nicht	1	2	3	4	5	6	7	Ja, sehr
								Mittelwert
Die Interaktion mit dem Prototyp war intuitiv.					1	1	4	6,5
Die Interaktion mit dem Prototyp war konsistent.				1	1	1	3	6
Die Interaktion mit dem Prototyp war leicht zu erlernen.						2	4	6,67
Ich hatte das Gefühl, das H-Fahrzeug und ich waren Partner.		1		1	1	1	2	5,12

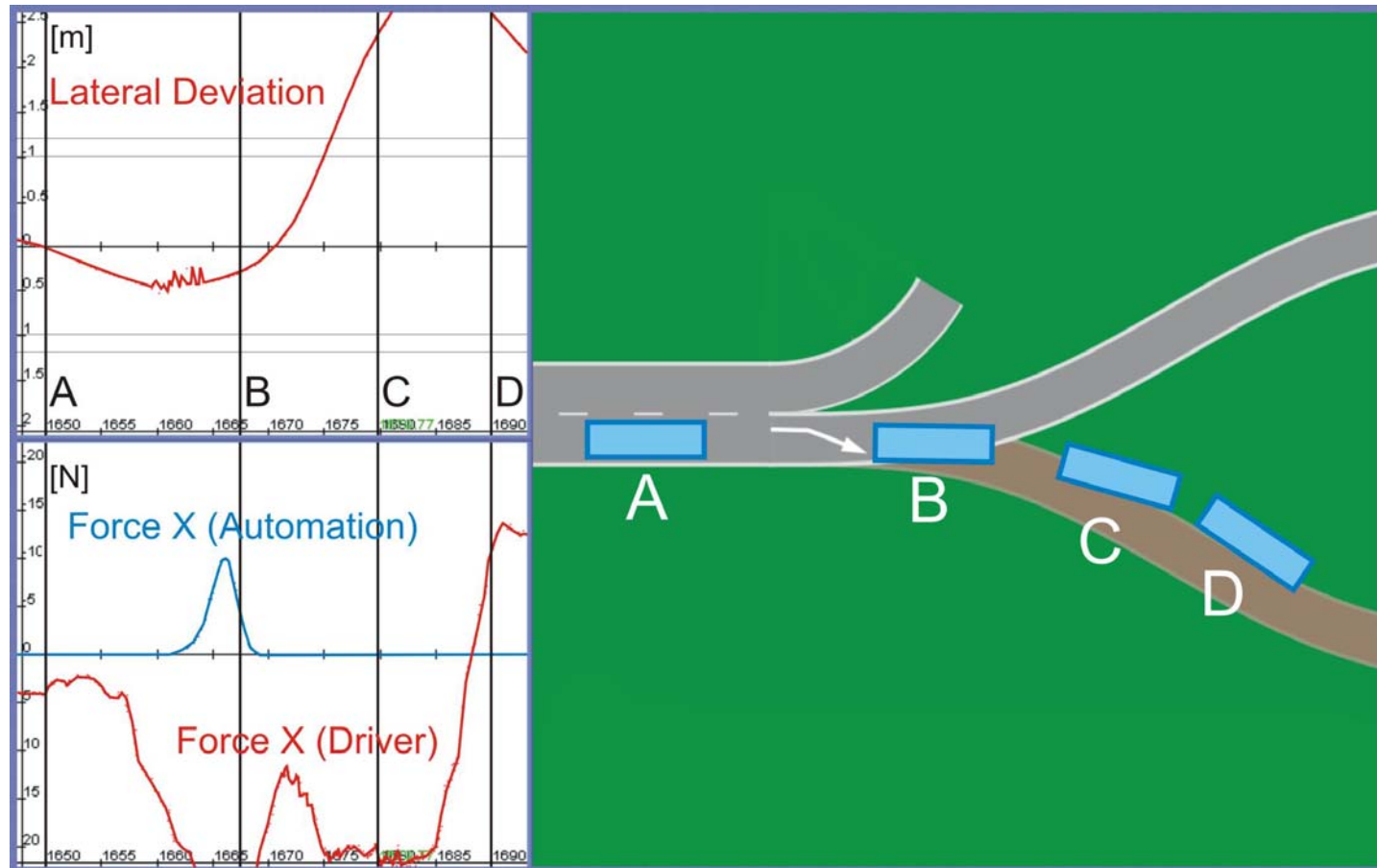
Geschwindigkeit und Spurabweichung (Blau: Ohne Unterstützung Orange: Mit)



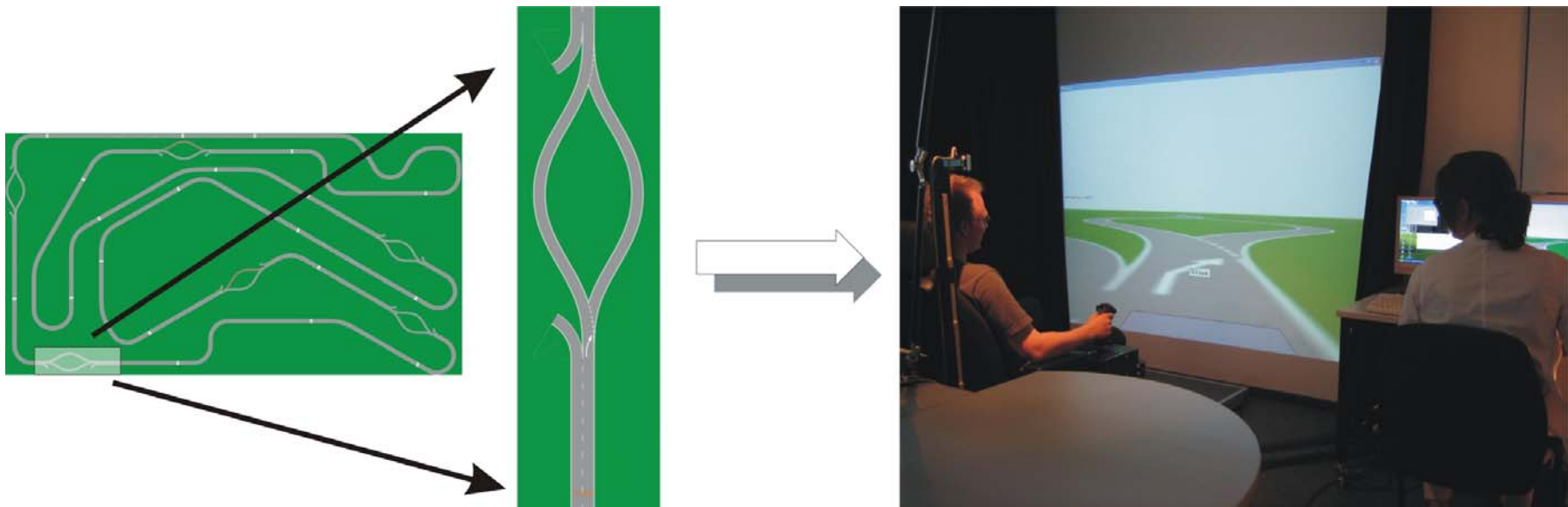
Wechselspiel aus quantitativer u. qualitativer Analyse

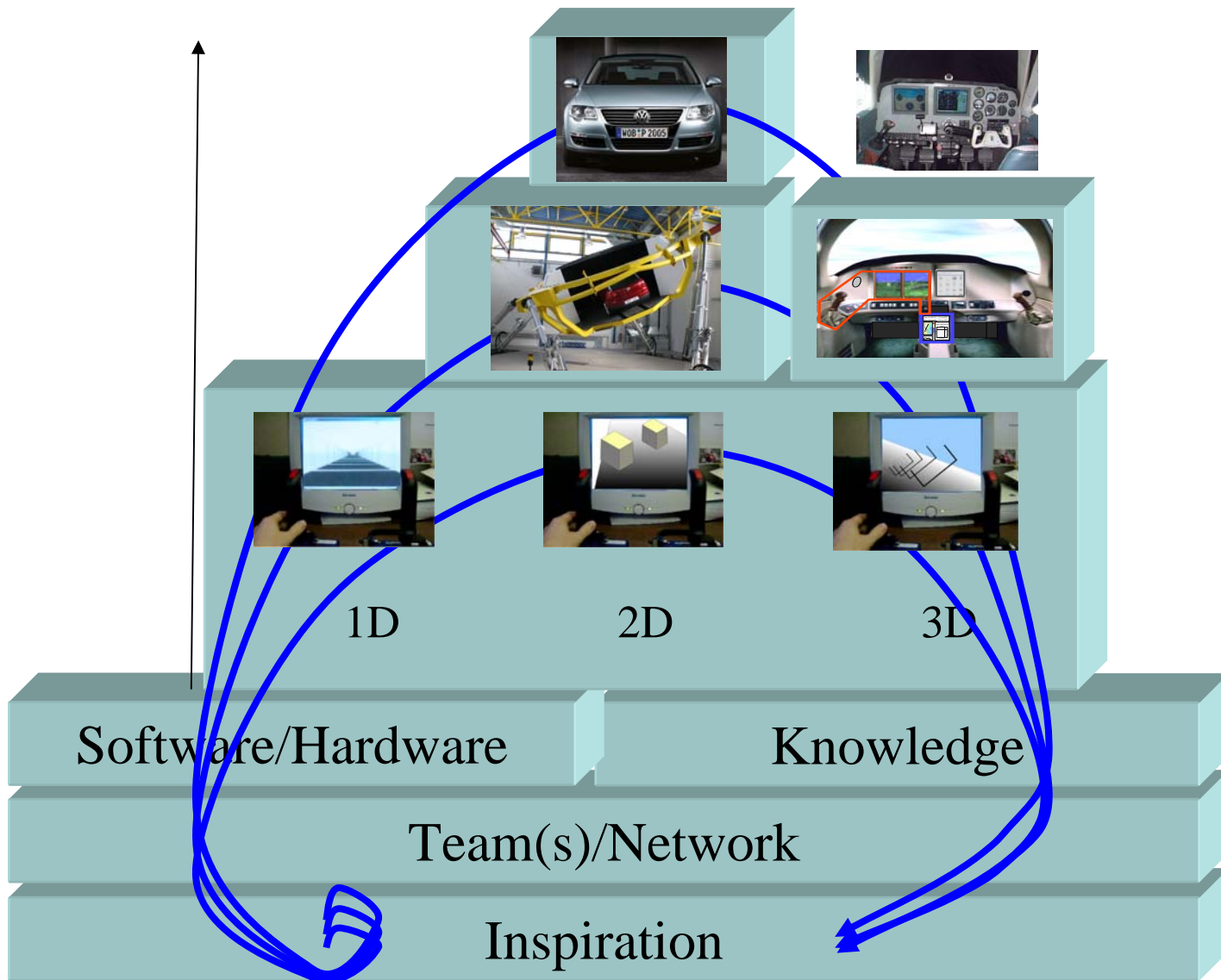


Bsp. f. Einzeleffekt: „Mittelinsel“-Effekt



H-Mode 2d: Lane Keeping / Lane Departure





SPARC Secure Propulsion using Advanced Redundant Control

➤ Extended Emergency Brake and Curve warning system



DAIMLERCHRYSLER



Cannon



SIEMENS VDO
Automotive



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

EU IP CityMobil

Call FP6 09/05, Project 2006 - 2011

1.6. Sustainable Development, Global Change and Ecosystems

1.6.2: Sustainable Surface Transport

Consortium: TNO, CRF, Inria, Frog, Robosoft etc...



**Automated
People Mover**



Cyber Cars



Dual Mode Vehicles



Überblick:

**DLR Verkehr / Automotive
Automation im Fahrzeug**

H-Metapher

H-Mode

Das Puzzle hochautomatisiertes Fahren





Stücke des Puzzles hochautomatisiertes Fahren: H-Metapher und H-Mode Zwischenbericht 2006

Frank O. Flemisch, Johann Kelsch,
Anna Schieben, Julian Schindler



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Frank.Flemisch@DLR.de

> 15. Oktober 2006 > Folie 45

Institut für Verkehrsführung und Fahrzeugsteuerung > Technologien aus Luft- und Raumfahrt für Straße und Schiene